DISSERTATIO INAUGURALIS,

QUÆDAM

DE FERMENTATIONE

EXHIBENS.

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

Ex Auctoritate Reverendi admodum Viri,

D. GULIELMI ROBERTSON, S. S. T. P.

ACADEMIÆ EDINBURGENÆ PRÆFECTI;

NEC NON

Amplissimi SENATUS ACADEMICI consensu,

Et nobilissimae FACULTATIS MEDICÆ decreto;

PRO GRADU DOCTORATUS,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS ET PRIVILEGIIS

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS;

Eruditorum examini subjicit

GULIELMUS LISTER,

BRITANNUS,

Soc. Reg. Med. Sod. et Praes. Annuus.

Nec non

Soc. Phys. Sod. Hon. et Praes. Annuus.

——————aliusque et idem

Nasceris. HORAT.

Ad diem 12. Septembris, hora locoque solitis.

EDINBURGI:

Apud BALFOUR et SMELLIE,

Academiae Typographos.

M,DCC,LXXXI.

VIRO ORNATISSIMO

JOSEPHO WARNER,

ARMIGERO,

SOCIETATIS REGIÆ SODALI,

ET

IIRURGO IN NOSOCOMIO GUIENSI PRIMARIO;

PERITIA ARTIS PROPRIÆ INSIGNI

OMNIBUS LAUDATO,

TEGRITATE RARAQUE MORUM URBANITATE

NOTIS SPECTATO,

HAS STUDIORUM,

QUIBUS ILLE PLURIMUM CONTULIT,

PRIMITIAS,

OBSERVANTIÆ GRATIQUE ANIMI

TESTIMONIUM,

SACRAS ESSE VOLUIT

AUCTOR.

Mr French

from his hble

The Au

DISSERTATIO INAUGURALIS,

QUÆDAM

DE FERMENTATIONE

EXHIBENS.

PROOEMIUM.

NULLA eſt res fortaſſe in chemia obſcurior, nulla in vita civili utilior, in natura nulla praeſtantior, quam fermentatio.

Quam obſcura ſit, abunde conſtat. Quaedam ex ejus phaenomenis adhuc latent: Prorſus ignoramus aëris naturam, qui per

fermentationem acetofam expellitur. De numero et qualitatibus zymicorum et antizymicorum nihil compertum habemus; et ad hypothefes incertas confugere cogimur, quando proceffum explicare volumus.

Quot et quanta beneficia nobis afferat, ejus abufus etiam docet: Peffima enim ex optimis per malos hominum mores nafcuntur. Fermentatione ortum, hominibus commoda valetudine utentibus voluptatem praebet; labore exhauftis reficit vires; plurimofque morbos et levat et tollit.

Latiffime in naturam diffunditur, et effectus utiliffimos, et quam maxime mirabiles, edit. Ratio omnium terreftrium ita comparata eft, ut nulla res per longum tempus aut vigeat, aut vivat. Quae varietate aut fplendore fuo tellurem ornabant, et homines delectabant, vita orbata, inutilia et inamabilia evadunt: Et, fi hoc proceffu amoveri non poffunt, tenue folum, quo primum florebant, nunquam auctum fuiffet, et obtecta tellus novae progeniei florum et herbarum ortum

ortum negaſſet, unde mors univerſa ſecuta fuiſſet.

Occurrit autem et obſtat huic horrendae ſtragi fermentatio. Muneribus vitae defuncta animalia et vegetabilia, ex parte, in terram mutat, unde alia vegetabilia aluntur, quibus ipſis, vel inde natis, omne animal veſcitur ; et inter ſe ita connectit omnia, ut nihil vanum, nihil inutile ſit : Ruinae antiquiorum recentiorum materia fiunt, et mors ipſa dat vitae originem.

Tanta rei praeſtantia et utilitate motus, fermentationem tractandam ſuſcepi, quam ſit difficile minime neſcius. Optime enim ſciebam, quod voluptatis plurimum mihi afferret : Et ſperabam, ſi inſignis ejus obſcuritas laudem attingere me prohiberet, errorum ſaltem pro me veniam impetraret.

Quo tempore primum de fermentatione ſcribere mihi in mentem venit, plurima experimenta facere decrevi. Ex his multa inſtituere, et temporis anguſtia, et animus aliis ſtudiis diſtrictus, prorſus vetuerunt. Quae raptim autem, et in unam

tantum

tantum vicem feci, ea nunc proferre refor-mido. Has ob caufas, lectorem me excufa-tum effe habiturum, fpero, quod opufcu-lum experimentis deftitutum, fuper re tam multa defiderante, in lucem edere non du-bitavi.



C A P

CAP. I.

QUID SIT FERMENTATIO?

PLURIMAS easdemque varias hujus rei definitiones protulerunt autores. Quibusdam placuit hoc nomine designare omnem mutationem quae unquam in regno animali, vegetabili, aut minerali, incidit. Nihil igitur apud hos, mutationem inter et fermentationem, discriminis intercessit, unde, ut bene notavit Boerhaavius, oriebatur rerum confusio, et vera verborum distinctio amittebatur. Ille, ut hanc confusionis causam tolleret, verbum strictius finivit, neque aliud significare voluit, quam 'motum intestinum in vegetabilibus ortum, qui vinum 'vel acetum progignit*.' Hoc modo putrefactionem e classe fermentationum exemit; meo quidem judicio, minus recte.

Macbride, cum chemicis recentioribus, ad sententiam antiquiorum fere revertens, per fermen-

* Boerhaavii Elementa Chemiae, vol. 2. p. 166.

fermentationem intelligit, ' motum inteſti-
' num, qui, ſuapte ſponte inter corporis par-
' ticulas inſenſibiles, ortus, novum earum or-
' dinem et diverſum nexum facit*.' Diſcrepat
haec ab antiquiorum chemicorum ſententia
hoc ſolo, quod vult motus ſpontaneos eſſe.
Neſcio vero, an motus ſpontaneus jure dici
poſſit, qui, a certo caloris gradu et tenuita-
tis pendet, et ad quem ciendum ſaepe ſum-
ma cura opus. Haec definitio, etiam, quan-
dam theoriam de natura fermentationis
comprehendit; res ſemper in definitionibus
repudianda. Et, licet omnia fere corpora,
mineralia etiam, quandam mutationem ſub-
eant, qua alia ex aliis fiunt; cum tamen hae
mutationes admodum ſint diverſae, et in
variis corporis ipſius, et aliarum rerum con-
ditionibus, oriantur, ſatius mihi videtur in-
ter has mutationes ſpontaneas (ſi arrideat
hoc verbum) diſtinguere; et nomen fer-
mentationem de iis ſolum adhibere, quae

in

* Macbride's Experimental Eſſays, p. 2. Fordyce's Practice of Phyſic, p. 17.

in animalibus vel vegetabilibus eveniunt, quae a calore et humore pendent, quaeque fermentis et cientur et promoventur. His itaque verbis fermentationem finio: 'Processus sub gradu caloris et humoris certo 'ortus, quo animalia et vegetabilia extincta mutantur, et inter mutationem edunt 'quae ipsam incitant.'

CAP. II.

DE FERMENTATIONIS GENERIBUS.

NOMEN fermentationem iis processibus solis indidi quos subeunt corpora vita carentia. Alienum igitur a meo incepto foret de sacchari formatione, et de secretionibus aliorum succorum, vel animalium vel vegetabilium, differere. Verisimile mihi videtur, saccharum fere nunquam, nisi vita superstite, progenerari. Vitae haud dubie effectus est in processu bynem parandi, et fructus maturandi: Nam, si fructus aut hordeum

deum ullo modo extinguantur, cessat processus.

Huic fortasse objiciat aliquis, vina esse quaedem, Rhaenana nempe, quae ex succo austero et acido conficiuntur; et dicat, hunc succum in saccharum converti, dum saccharum in vinum mutatur; et exinde explicationem deducat, cur vina ea tam tarde maturentur, et minus acida fiant ut senescunt*. Fateor equidem, de hac explicatione me non parum ambigere. Succi enim acidi omnino eadem natura sunt ac tartarum†; et cum hoc, aquae et caloris ope, in saccharum mutari minime possit, nihil causae esse videtur cur credatur, eandem rem, non aliter se habentem, saccharum evadere, valere. Et sera maturatio vini, et pro aetate imminutus acor, aliam et faciliorem explicationem recipiunt. Acidum fortasse vim antisepticam habet, qua fermentationis progressus cohiberi potest: Acore suo vini vim

* Ford Diss. Inaug. de Fermentatione, Anno 1777

† Beaumé Elemens de Pharmacie, p. 101.

vim certe obtundit, et celat; et cum copia ſolita major ſit, opus eſt longiore ſpatio ut ſe a vino disjungat.

Illuſt. Profeſ. noſter Black mecum conſuetudinem communicavit, quam inter piſtores frequentem eſſe accepit, qui probare quidem videtur ſaccharum a rebus vita deſtitutis poſſe oriri. Hujuſmodi autem eſt: Quo facilius et citius fermentationem excitant, farinam tritici, vel alius cujuſvis frumenti cui magna aquae copia admiſcetur, plurima vi agitant, donec dulcem ſaporem ſaccharo proprium referentem, ſibi acquiſiverit; hanc pani addunt. De hoc et de experimentis Celeb. Macbride, nihil dicendum habeo, quoniam tempus mihi defuit experimenta repetendi. Mihi ſufficit, ſaccharum alio modo plerumque formari, et plurima exemplorum ſacchari a rebus extinctis orti, non vera eſſe videri.

Vegetabilium et animantium ſecretiones a vita procul dubio pendent: Sanguis enim et ſucci a quibus proveniunt, licet per longiſſimum tempus calori et humori objicerentur,

cerentur, nunquam aliquid ſecretionum ſimile praeberent.

Reſtant fermentatio vinoſa, acetoſa, putrida. Has ordine percurrere in animo fuit; ſed, propter temporis anguſtiam, in praeſens poſtremam omitto. Hae omnes in una eademque ſubſtantia ſe excipiunt. Hiſtoriam igitur phaenomenorum generalem, ſicut in hac apparent, praemittam, quaedam poſtea generis utriuſque propria additurus.

CAP. III.

DE HISTORIA FERMENTATIONIS GENERALI.

RES, quae omnes fermentationes ſubit, ſaccharum eſt. Saccharum ſolutum, et cuilibet calori inter gradum trigeſimum ſextum et nonageſimum intercedenti objectum, ferveſcit. Utcunque pellucida fuerit ſolutio, cito fit opaca, tumet, et calet. Si jam attentius

attentius obſervetur, aëriae bullulae minimae, per omnem miſturae partem ſemet ſpargere, quibus quaedam ſolidae particulae adhaerent, reperiuntur. Gradatim elevantur aëriae leves particulae, et ſecum ſolidiores, cum quibus conjunguntur, partes trahunt. Liquorem ſummum attingentes diſrumpuntur, et ſolida fundum verſus ſubſidunt, niſi aëriis particulis rurſus attrahantur et eleventur. Hic aëris aſcenſus omnis partis miſturae motum inteſtinum facit, et ſenſim cum calore augetur. Poſt aliquod temporis hoc modo peractum, et calor et motus inteſtinus imminuuntur, et mox ex toto ceſſant. Solida ad fundum deſcendunt, vel vaſi ſummo vel lateribus ejuſdem adhaerent. Haec fermentationem cient in rebus non ad fermenteſcendum proclivibus. Jam continet miſtura alcohol, quod deſtillatione ſeparari poteſt, et poſtea nullam decompoſitionem ſubit: Levi acore et dulcedine, quae eo minor, quo perfectior fermentatio, eſt praedita.

Si

Si nunc augeatur calor ad gradum octogesimum, et mistura, quantum caetera spectat, eadem maneat, renovatur motus intestinus aëris expulsione: Solida, ut in priore processu, demittuntur, quae etiam fermenta sunt. Calorem augeri ferunt. Paulo post, hic motus intestinus quoque cessat, et iterum quiescit liquor. Nunc in mistura parvam alcohol copiam invenies, si fermentatio non omnino perficiatur; acidum acetosum, quod, in modum liquoris a priore fermentatione progenerati, destillari, et omnis mutationis expers servari potest: Inflammabile etiam est. Alkali volatile aliquando cum acido conjungitur, adeo ut salem ammoniacum vegetabilem efficiat. Hoc vero solum accidere videtur, ubi nimis longe progressa fuit fermentatio.

Si haec separatio acidi non fiat, sensim acorem suum amittit mistura, turbida evadit et viscida, et citius pro gradu caloris infra nonagesimum; aër extricatur; foetet mistura; alkali volatile avolat; deponitur

terra

terra argillacea, et fluida huic innatans nihil aliud quam aqua esse reperitur.

C A P. IV.

DE FERMENTATIONE VINOSA.

QUIBUSDAM placuit hunc processum in species duas distinguere, unam quam activam, alteram quam obscuram, nuncupaverunt. Neque inepta videtur distinctio. Priore alcohol, posteriore vinum, formatur. Has igitur singulas breviter exequi conabor.

S E C T. I.

De Fermentatione Activa.

Haec, notis illis insignibus quas supra descripsi, se manifestat. Qui aër in processu

ſu extricatur eum fixum vocamus*. Quod deponitur mucilago eſt. Quo haec oriatur fermentatio, ſaccharum aqua ſolvi oportet; et quo major eſt aquae copia, eo facilius et citius movetur fermentatio. Haud fervere incipit ſolutum ſaccharum, niſi gradum inter trigeſimum ſextum et nonageſimum, et calor maxime idoneus inter gradum ſexageſimum et ſeptuageſimum invenitur. Neque fermentationi obſtat calor juſto major, eo tempore ſolum quo adhibetur, ſed, ſi faciat ut bulliat ſolutio, tarde vel nunquam oritur fermentatio †. Aër atmoſphaericus, ad miſturam fermentabilem admiſſus, minime neceſſarius videtur ad hunc proceſſum ciendum vel promovendum. Pluribus enim in exemplis, orta fermentatione, aër ille non adeſt; cum aër fixus, qui e miſtura continenter exhalat, aëre atmoſphaerico gravior, ſuperficiei liquoris incumbat: Et ubicunque haec aëris accumulatio praecavetur, tardior

et

* Cel. Black Prael. Cavendiſh, Philoſ. Tranſactions.

† Neuman's Chemical Works abridged by Lewis, p. 441.

et pigrior evadit fermentatio. Quod autem omnem dubitationem tollere videtur, ſub oleo et incipit et pergit, ſed tardius *. Non tamen fit hic proceſſus in antliae pneumaticae receptaculo exhauſto †. Melius procedit, vaſe quo continetur miſtura partim quam ex toto pleno, et loco quo plurimae miſturae ſimul, quam quo una tantum, fervet ‡. Favent agitatio et minor preſſura.

Iis, quorum mentionem feci, contraria quam maxime impediunt proceſſum, calor ſcilicet et frigus nimia, aqua parcior, preſſura. Inimica etiam ſunt obtecta ſuperficies, licet non multum augeatur preſſura; liber aëris afflatus, quanquam miſtura parum inde refrigeretur, quies, electricitas, fulminei ictus, ſulphuris vapores, alcohol, ſales acidi, alkalini, medii, et metallici, amara, et aſtringentia.

SECT.

* Not. A.

† Boerhaavii Elementa Chemiae, Vol. II. p. 188.

‡ Shaw's Chemical Lectures, p. 124.

SECT. II.

De Fermentatione Obſcura.

Miſtura, quae actum fermentationis vinoſae in aperto vaſe peregit, in lagenis bene clauſis ſervata, pergit etiam ejicere aërem, et mucilaginem demittere, quo vivida et ab omni faece immunis evadit. Hoc fermentationis activae minor gradus. Inſuper autem alias mutationes ſubit miſtura. Senſum caloris, quo prius linguam affecit, ciere ceſſat, et crudus et acerbus ſapor, quo ante praeditus, in dulcem et lenem, aeque ab alcohol et aceto diſtantem, mutatur. Deponitur ſal acidum, tartarum dictum.

CAP.

CAP. V.

DE FERMENTATIONE ACETOSA.

PATET haec latius quam vinofa. Farinacea enim haud in bynem converfa hanc fubeunt, et fructus immaturi, qui fermentationem vinofam recufant, facile in hanc incidunt. Aquae copiae magnae et caloris magni ope, faccharum, vinofa non intercedente, vel tam brevi praetereunte, ut eum notare non liceat, in hanc fermentationem tranfit. Vinum in acetum aegre mutatur, nifi calore majore, quam quo ipfum paratur. Gradus octogefimus convenit. Ad farinacea fimplicia mutanda gradus minores caloris et humoris fufficiunt. Aër expellitur, cujus natura ignota. Mucilago quae fubfidit vix ab ea differt quae inter fermentationem vinofam feparatur, nifi fortaffe contineat diverfum aërem. Tartarum nullum

deponitur, et vina Rhenana etiam, quae hoc quam maxime referta ſunt, nihil hujuſmodi demittunt, dum in acetum mutantur *. Plurimus calor per hanc oriri exiſtimatur †. Melius aperto quam clauſo vaſe perficitur ‡. Eadem huic ac vinoſae fermentationi et favere et obſtare putantur.

CAP. VI.

DE FERMENTIS.

FERMENTA vocantur, quae, miſturae fermentabili caloris idonei et humoris, adjuncta, et miſta, fermentationem excitant et promovent. In quibuſdam rebus, ut bynes infuſo, ad fermentationem ciendam neceſſaria ſunt. Pendetne hoc ab hocce liquore magis viſcido et mucilaginoſo?

Plurima

* Boerhaavii Elementa Chemiae Vol. II. p. 214.

† Idem, Vol. II. p. 215.

‡ Idem, Vol. II. p. 207.

Plurima hanc virtutem poſſident. Caeterum, eorum praecipua ſunt mucilaginoſa per fermentationem ſubſidentia, flores et faeces dicta. Ejuſdem etiam indolis ſunt quae adhuc fervent; farina tritici, vel alius cujuſvis frumenti, in paſtam aqua redacta, quae leviter fermenteſcit, vinum, acetum, animalia quae putreſcunt *. Nonnullae etiam animalium partes immutatae fermentationem excitant; bilis †, et forſitan ſaliva et ſuccus pancreaticus ‡. Quorundam fructuum etiam ſuccus maturus, qui facile in fermentationem abit, hac poteſtate praeditus. Teneriorum etiam florum ſucci, ut violarum, roſarum Damaſcenarum, hunc proceſſum non parum cient. Opium recens et capitum papaveris decoctum fermentationem magnopere excitant. Hi ſucci vegetabilium et animalium etiam, forſitan, fermentationem

* Sir John Pringle's Obſervations, Appendix, p. lxiv.

† Idem, p. lxx.

‡ Junckeri Chemiae Conſpectus, Vol. II. p. 485. Macbride's Experimental Eſſays, table 2.

fermentationem movent, nullam aliam ob caufam, nifi quod in eam citius illabuntur quam res quibus applicantur. Quidnam autem in caufa eft cur magis celeriter quam alia ferveant? Idem, ni fallor, quod facit ut fermenta fermentationem exfufcitent. Aëris plurimum habent omnes hi fucci vegetabiles recentes, quo praecipue ab diu fervatis difcrepant. Bilis etiam, et faliva, et fuccus pancreaticus, (fi haec duo pofteriora vim talem revera habeant) quam maxime aëre abundant *. Et argumenta plurima funt quae verofimile reddunt vim fermentorum univerfam in aëre, qui omnibus ineft, confiftere.

Hunc aërem autem vi hujufmodi praeditum effe, ex eo conftare videtur, quod melius procedit fermentatio loco ubi plurima vafa liquore repleta fimul, quam ubi vas unicum tantum, fervet; quodque magis celeriter fervetur in vafe femipleno, ut obfervavit

* Senac Traitè du Coeur, Vol. II. p. 122. Hartmann de Bile apud Halleri Difputationes, Vol. I.

vavit Cel. Boerhaavius, quam vaſe completo. Si concedatur, aërem extricatum, eſſe fermentum, facile videmus quomodo atmoſphaera ejus proceſſui poſſit favere.

Res etiam a Junckero memorata hanc ſententiam magnopere confirmat. De civitatibus, quarum incolae cereviſias ſuas ſine fermento praeparare ſolent, loquens, verba ſequentia adhibet: ‘ Hae autem talem poſſi-
‘ dent aquam cujus contenta hunc actum
‘ fermentativum celerius promovent, e. g.
‘ *acidulae Wildungenſes*, cereviſiae coquen-
‘ dae, adhibentur, et ſine addito fermento
‘ motum inteſtinum facile concitant *.’
Aquas acidulas aërem fixum continere non opus eſt ut dicam.

Caeterum, ut aliquid compertum haberem, hoc experimentum feci. Cereviſiae ſpumam calori objeci, donec cum aqua commiſta nullam fermentationem ciere poſſet. Huic miſturae, aërem, ex liquore vinoſam fermentationem ſubeunte, ortum adjeci, et plurimum

* Conſpectus Chemiae, Vol. II. p. 473.

plurimum aëris, agitationis ope, cum ea miſcui. Eandem rurſus ſacchari ſolutioni addebam, et brevi fermentationem vividam movebat. Annum abhinc hoc experimentum inſtitui, neque ulla amplius, de aëris potentia, apud me dubitatio manebat. Cum tamen huic diſſertationi incumberem, e re fore exiſtimavi experimentum aliqua ex parte diverſum facere.

Clare conſtabat, ſi ab aëre omnino penderet vis fermentandi, rem ullam aliam, quae aërem accipere et retinere poſſet, in modum cereviſiae ſpumae, fermentum fore. Quantitati igitur gummi Arabici mucilaginis, plurimum aëris, fermentatione vinoſa pergente, evoluti, admiſcui; deinde hanc ſaccharo ſoluto miſturam adjiciebam; et quamvis e veſtigio nec fermentationem ciebat, nec aërem extricabat, odorem tamen et ſaporem evidenter vinoſum, cum ſapore aceti levi conjunctum, tres dies ante praebebat, quam ullam mutationem in alia ſacchari ſolutione eodem tempore, et e copia ſacchari aequa, confecta, potui notare. Nonne hinc igitur concludere

concludere licet, vim fermentorum in aëre, quem comprehendunt, consistere? Num autem aër agit propria virtute? An vi elastica, qua, in totam misturam diffusus, agitationem magis universam movet, quam ullo alio modo dari possit? Vero proximum esse videtur, vi propria agere; fermenta enim inter se discrepant. Aceti flores maxime idonei sunt ad acetum parandum, quanquam vinosam fermentationem ciere possunt. Idem de fermentis putridis et vinosis verum est.

Utcunque autem haec res se habeat, parum refert: Si enim plane evincatur, vim fermentandi a qualitatibus singularibus, quas ille habeat aër, pendere, nihilo propius ad modi, quo agant, explicationem accedo. Nam res est, ni fallor, in chemia vera prorsus nova, rei certae additionem ejusdem rei chemice mistae, cujusve partes mistura modo comprehenduntur, separationem facere. Saccharum quidem ex syrupo deponitur, addito saccharo; et oleum ab aqua separari potest, chorda ex oleo madefacta; sed cum

saccharum

ſaccharum et oleum propriis formis in his mixturis exiſtant, occaſio attractioni illi, qua corpora cohaerent, agendi datur. Hoc vero per fermentationem incidere nequit. Aër enim, qui inter proceſſum explicatur, non ante miſturae inerat, ſed, eodem quo expellebatur tempore, gignebatur.

Fermentorum igitur actionis explicationem, utpote quae tenebris ſpiſſis involvatur, et experimenta quae lumen ei affundant deſideret, intactam relinquo.

C A P. VII.

DE FERMENTATIONIS EXPLICATIONE.

OMNIA, quae his proceſſibus mutantur, ſaccharina ſunt, vel quae, vita manente, facile talia fiunt. Et cum nihil praeter calorem et humiditatem ad has mutationes faciendas neceſſarium ſit, concludere licet,

omnia

omnia his proceſſibus nata, ex iiſdem elementis, alio modo vel alio gradu connexis, eſſe conflata. Ill. Bergman, quantum ex hiſce quaſdam ſubſtantiis ſpectat, rem ita ſe habere probavit. Oſtendit enim, ſaccharum et alcohol, ex phlogiſto et eodem acido componi *; neque aliis elementis quidem conſiſtere mucilaginem, niſi quod aliquantum terrae calcariae additum habet: Et Clar. Prieſtley mihi videtur omnino demonſtraſſe, aërem fixum ſemper eſſe acidi alicujus et phlogiſti compoſitionem. Paravit enim aërem fixum, ex ſpiritu nitroſo et ſpiritu vinoſo rectificato commiſtis †, ex acido vitriolico et ſpiritu vinoſo rectificato ‡, et e cremore tartari combuſto ‖. Cum nihil aëris fixi contineat tartari cremor, inter combuſtionem formetur, non evolvatur, neceſſe eſt; et cum acidum tartari plurimo phlogiſto abun-

 det,

* Bergman Opuſcula, vol. I. p. 253.

† Prieſtley's Experiments, Vol. II. p. 127.

‡ Idem, Vol. IV. p. 385.

‖ Idem, Vol. IV. p. 401.

det, eodem modo, ac acido nitroſo vel vitriolico, cum ſpiritu vinoſo conjuncto, aërem progenerari cogere licet. Acidum tartari, et aceti, plurimum phlogiſti poſſident, unde tam facile igne conſumi poſſunt. Et, quanquam inter ſe, et ab acido ſacchari, diſcrepant, cum tamen vel hoc progignant, vel ab hoc progignantur, vix quidem ponere poſſumus, inter ſe revera differre, et qualitates eorum diverſas ab ulla alia cauſa pendere, quam a modo graduve diverſo quo cum phlogiſto conjunguntur.

Si harum rerum diverſitas, ab diverſo partium ordine pendeat, nulla, cum hanc rem omnino ignoremus, explicatio dari poteſt. Contra, ſi a diverſa partium ratione pendeat, haud ita explicatu difficile erit. Liceat mihi poſteriorem hypotheſin aſſumere.

Ponamus ſaccharum maximam copiam phlogiſti *, alcohol minorem, et acetum minimam, continere. Quid igitur eſt fermen-

tatio

* Not. B.

tatio nisi acidi prius phlogisto impliciti explicatio? Sacchari partes integrae caloris et aquae ope inter se separantur, et exinde oritur, partis, majore levitate praeditae, cum tanta acidi quantitate conjunctae, explicatio, ut aërem fixum constituat. Plus etiam phlogisti in mucilagine paranda consumitur, et acidum, quadam phlogisti parte orbatum, alcohol vocatur. Per novam fermentationem iterum expeditur phlogiston, et acidum explicatius communibus acidi dotibus se manifestat; dum adeo tamen, cui adhuc miscetur, phlogisto celatur, ut non sacchari acidum esse videatur.

S E C T. I.

De Fermentatione Vinosa.

1. *De Activa.*

Ex hypothesi supra tradita clare videmus, quamobrem calor et humiditas, ad

hanc

hanc fermentationem ciendam, ſint neceſſaria: Non vero ita liquet, quare caloris certus gradus ſit adhibendus. Num aliquid expellitur? Vel certus expanſionis gradus ſolummodo, ad partes ſacchari disjungendas idoneus? at, ſi major minorve calor adhibeatur, non modo non ſeparantur partes, ſed etiam fit ut magis magiſque cohaereant. Aër ex antlia pneumatica exhauſtus ſimili modo forſan agit; certe non agit aërem atmoſphaericum amovendo, cum fermentatio ſub oleo bene pergat.

Quod melius procedit in vaſi ſemipleno, quam completo, et loco ubi plurima liquore referta vaſa ſimul fervent, explicari poteſt, per aëris fixi accumulationem, qui, ſupra fermentum eſſe, dictus. Agitatio, in omnem partem liquoris, fermentum diffundit. Preſſura ſublata, fermentationi favet, quod expanſioni amica.

Cauſis quae fermentationem promovent expoſitis, proximum eſt, ut eas, quae eam reprimant, conſideremus.

Haud

Haud opus eſt ut aliquid de actione frigoris, humoris defectus, preſſurae vel quietis, dicatur. Satis enim patet eorum actio ex actione contrariorum.

Oleum expreſſum, fermentationem liquoris, quem tegit, reprimit, actionem aëris fixi, quae fermentationem ciet, praecavendo. Eodem modo agit perflatus vaſis. Sulphuris vapores phlogiſton praebent, quod ſemet aëri fixo adjungere, et eum minus volatilem reddendo, poteſtatem fermentandi auferre poteſt. Electricitas, et fulminis ictus, eodem modo quo ſulphuris vapores, forſitan agunt: Liquorem etiam mucilaginoſum et viſcidum reddunt, quo in ſtatu, ad fermentationem quam maxime ineptus: An hoc praeſtat phlogiſton, quo liquorem fortaſſe impertiuntur?

Nulla ſunt experimenta quae illuſtrant actionem alcohol, acidorum, alkalinorum, ſalium mediorum; horum igitur conſiderationem praetermittam.

2. *De Obſcura.*

Sapor ille levis et vividus, quem ſibi acquirit liquor in clauſis lagenis conditus, manifeſte pendet ab aëre fixo ei admiſto, qui a fermentatione extricatur, ſed effugere nequit. Maturum et molle fit vinum, alcohol et acidi arcta conjunctione, et acidi ſuperflui, ſub forma tartari, ſeparatione *.

S E C T. II.

De Acetoſa Fermentatione.

Quomodo farinacea ſimplicia, quae fermentationem vinoſam non ſubeunt, acetum evadant, haud difficile explicatu, ſi modo ponatur, minorem phlogiſti rationem, quam vinum ipſum, continere. Haec minorem gradum

* Not. C.

gradum caloris requirunt quam ſaccharina; quod, phlogiſto minus referta, facilius in fermentationem illabuntur. Sacchari in acetum mutatio, majorem aquae copiam et calorem majorem, quam ejuſdem in vinum mutatio, poſcit, quia plus phlogiſti in illo quam in hoc expellendum. Acidum tartari in acetum mutatur, unde fit, ut nulla ſit tartari depoſitio.

Res pleraeque, quae vinoſae fermentationi, huic quoque favent vel obſtant; et hic et illic eodem modo agere videntur. De illis igitur ſupervacaneum foret diſſerere. Cum vero pauca ſint, quae actionem ſingularem in hac fermentatione habere videntur, ea preſſius exequar.

Alcohol acidum potius videtur celare, pabulumque praebere unde plus acidi poſſit formari, quam fermentationem reprimere. Alkalina et calces metallorum celant acidum, ſales medios et metallicos formantia. Amara et aſtringentia etiam acidum tegere videntur. Neumannus, de amaris verba faciens,

ciens, notat, 'amaritudinem lupulorum, in liquoribus e byne confectis acescentibus, amitti, minime vero deperdi; addito enim sale alkalino, vel terra absorbente, redit amaritudo *.'

NOTÆ

* Neuman's Chemical Works abridged by Lewis, p. 449.

N O T Æ.

A

Saccharum ſolutum oleo tectum, calori ſexageſimum circiter gradum thermometri Fahrenheitiani expoſui, et, ſex vel ſeptem diebus peractis, in vinum mutatum reperi: Poſtea in acetum abiit.

Oboritur etiam fermentatio putrida ſub oleo. Hirudinem vix mortuam in phialam aquae fere plenam conjeci. Huic affudi olei tantum, ut ſuperficies liquoris omnino tegeretur. Paucos poſt dies, aëriae bullulae per liquorem aſcendebant, et turbidus liquor evadebat. Nullum odorem praebebat liquor oleo opertus; ſed, hoc ſublato, quam maxime foetebat, et hirudo omnia ſigna putredinis prae ſe ferebat.

B

Si haec ſit ſacchari natura, de modo quo formetur, conjecturam facere non erit difficile.

Vegetabilia omnia quae id praebent immatura, vel mucilaginosa, vel acida sunt. Compertum habetur, mucilaginem sacchari acidum continere; et vix dubitari potest, quin acidum fructuum immaturorum, ad extremum ejusdem naturae sit. Inter vegetabilium incrementum, absorbetur phlogiston, et, hoc acido adjunctum, saccharum efficit.

Vix necesse est, ut fontes indicem e quibus derivetur phlogiston. Magna copia, cum aëre atmosphaerico miscetur; neque ad incrementum solum, sed etiam ad vitam plantarum, necessarium esse reperitur: Hoc demonstrant experimenta Claris. Priestley *. Omnia, quibus terra foecundatur, phlogiston et continent, et evolvunt. Materia electrica, quae in omnem naturam diffunditur, quaeque tam multis modis activa redditur, effectus in vegetabilia edit, et eorum incrementum auget. Lucis etiam radii a vegetabilibus absorbentur, et, prout nonnulla

* Experiments, vol. 3. p. 335. et vol. 4. p. 326.

nulla experimenta teſtantur, ut creſcant faciunt †: Et, ſi vulgari opinioni habetur fides, et certe, donec experimentis adverſari reperiatur, habenda eſt, fructuum etiam ad maturitatem progreſſui favent. Lunae enim radiis, qui nihil caloris movent, vulgo judice, fructus maturari conſuerunt.

C.

Tartari ſeparatio res admodum notatu digna videtur. Omnes immaturi acidi fructus tartarum continere dicuntur, et id ſub forma ſalium eſſentialium deponunt. Hoc vero non fit, niſi longum poſt tempus, et poſtquam miſtura mutationem quandam ſubiit. Succus inſpiſſatus ſale eſſentiali, et hic tartaro, acidior. Quam maxime inſolubile eſt tartarum, et prorſus incredibile videtur, id, ex parva aquae copia, quam fructus continent, ſolvi poſſe. Succi etiam, qui tartari pluri-

† Wilſon of the influence of climate upon animal and vegetable bodies, p. 15.

plurimum per fermentationem demittunt, in acetum mutantur, in cujus formatione nihil tartari ſeparatur, neque in aceto ulla alkali indicia inveniuntur *. Acidum itaque vel in alkali, vel alkali in acidum, mutetur neceſſe eſt. Exinde, igitur, nonne inferre licet, acidum tartari per ſe in fructibus recentibus exiſtere, et per fermentationem quodammodo mutari, ut pars ejus in alkali converſa, et acido immutato conjuncta, ſal illud inſolubile, quod in vinis obſervatur, evadat? Hoc conceſſo, facile explicatur, cur magis acidus ſit ſuccus inſpiſſatus, quam ſal eſſentialis, et hic quam tartarum: Tollitur enim ſapor ille acidus, partim acido perdito, partim alkali in quod mutatur conjuncto.

Experimentum etiam eſt, alio conſilio inſtitutum, quod hanc ſententiam magnopere confirmare videtur. Chryſtallos acidi tartari cum ſpiritu nitri forti in retorta, cui probe affixum fuit recipulum, ſtillavi, per duas vel tres vices; finita deſtillatione, nulla acidi tartari ſigna

* Boerhaavii Elementa Chemiae, vol. 2. p. 214.

ſigna manebant. In recipulo ſpiritum nitri inveni. In retorta, praeter acidi tartari impuritates, manifeſti fuerunt ſalis nitri chryſtalli. Si ſal alkalinum non ſimul cum acido affuit quo uſus ſum, (neque cauſa eſt cur id ſuſpicer, quamvis id equidem ipſe non paravi) experimentum probare videtur, alkali ex acido tartari fieri poſſe, et credibile reddit, hoc modo etiam, inter fermentationem, alkali formari.

F I N I S.